

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА МЕТОДОВ РАСЧЕТА ОТКЛОНЕНИЯ ПОЛИЭЛЕКТРОЛИТНОГО ГЕЛЯ В ЭЛЕКТРИЧЕСКОМ ПОЛЕ

Нечкина К.С.^(1,2), Шахнович М.В.⁽¹⁾, Шкляр Т.Ф.^(1,2), Сафронов А.П.⁽¹⁾

⁽¹⁾Уральский государственный университет

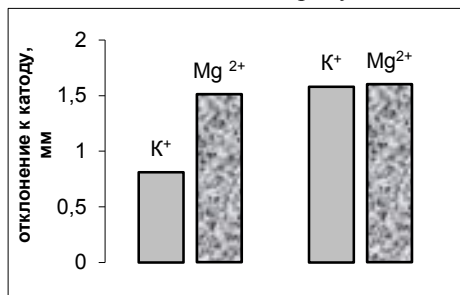
620000, г. Екатеринбург, пр. Ленина, д. 51

⁽²⁾Уральская государственная медицинская академия

620028, г. Екатеринбург, ул. Репина, д. 3

Синтетические гидрогели могут быть использованы как микро-преобразователи энергии в био-микро-электро-механических системах (BioMEMS). Возможность управления гелевыми системами как на макро, так и на микро уровне требует понимания и изучения фундаментальных процессов, определяющих поведение гелей. В наших предыдущих исследованиях был выявлен существенный изгиб образца анионного полиэлектролитного геля в постоянном электрическом поле. Ранее расчет изгиба проводился по регистрации отклонения конечной точки образца от первоначального положения. Однако при таком методе расчета не учитывался тот факт, что полиэлектролитные гели в электрическом поле сжимаются, то есть длина образца уменьшается в ходе эксперимента. Цель работы – провести сравнительную оценку поведения образцов геля, отличающихся только по типу противоиона, с учетом изменения объема геля.

Методика: в качестве объектов исследования были выбраны гели полиметакриловой кислоты, нейтрализованные КОН или $Mg(OH)_2$, со степенью сшивки 1/100 и степенью ионизации 10%. Полоску геля поперечным сечением 1x1 мм и длиной 10 мм закрепляли одним концом в постоянном электрическом поле напряженностью 13.5 в/см, направленном перпендикулярно длинной оси образца, и наблюдали смещение свободного конца геля в сторону катода. Регистрация происходила при помощи видеокамеры.



Полученные видеоизображения анализировались специальной программой, которая позволяла рассчитать отклонение конца

Результаты. Отклонение к катоду для КПМАК 100/10 составило $0,81 \pm 0,33$ мм, для Mg ПМАК 100/10 – $1,58 \pm 0,49$ мм. На основании таких дан-

ных можно было заключить, что большей подвижностью обладает гель, содержащий в качестве противоионов ионы Mg^{2+} .

Однако наблюдение за траекторией точки на конце образца геля показало, что одновременно происходят два процесса: изгиб образца геля и его сжатие. Для учета изменения длины образца в результате сжатия была проведена нормировка величины отклонения на текущую длину образца. Нормированные значения составили: для КПМАК 100/10 – $1,51 \pm 0,36$ мм, для геля MgПМАК 100/10 – $1,60 \pm 0,44$ мм. Видно, что с учетом процесса сжатия значения отклонения к катоду для гелей, содержащих различные противоионы, значимо не отличаются.

Рис. Отклонение двух образцов гелей к катоду при различных методах расчета.

Таким образом, наблюдаемый в эксперименте меньший изгиб полоски геля КПМАК полностью обусловлен большей величиной его сжатия и для сравнения механического поведения разных гелей метод расчета отклонения конца геля с учетом изменения его длины является, на наш взгляд, более корректным.

ТЕРМОДИНАМИКА НАБУХАНИЯ ГИДРОГЕЛЕЙ НА ОСНОВЕ N-ИЗОПРОПИЛАКРИЛАМИДА С РАЗЛИЧНОЙ СТЕПЕНЬЮ СШИВКИ В ВОДЕ

Бурнатов П.В., Камалов И.А., Сафронов А.П.

Уральский государственный университет
620000, г. Екатеринбург, пр. Ленина, д. 51

В настоящее время возрос интерес гелям, которые способны претерпевать фазовые переходы, при незначительном изменении какого-либо параметра. В частности, гидрогели на основе N-изоприпилакриламида (NIPA) коллапсируют при увеличении температуры в интервале 32-34°C. В литературе разработаны различные подходы к теоретическому описанию процесса коллапса, согласно которым причиной данного явления является смещение баланса ван-дер-ваальсовых сил и гидрофобных взаимодействий в геле. Однако конкретных экспериментальных данных о параметре взаимодействия гелей NIPA с водой в литературе недостаточно.

В связи с этим целью данной работы было изучение набухания гелей на основе N-изоприпилакриламида, калориметрическое определение концентрационных зависимостей энтальпий набухания гелей в во-